

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-337334
(P2001-337334A)

(43)公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 5	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 9
1/1368		1/136	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-156581(P2000-156581)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 中 村 弘 喜

埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 株式会社

東芝深谷工場内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

Fターム(参考) 2H089 LA42 NA51 QA11 QA14 TA01

TA09 TA12 TA16 UA05

2H092 GA29 JA24 JA46 JB58 KA05

MA07 MA30 NA25 PA01 PA07

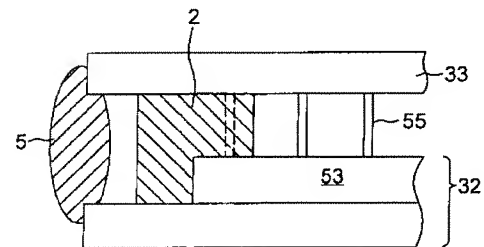
PA08 RA05

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

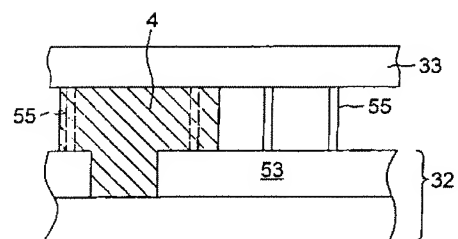
(57)【要約】

【課題】 基板厚を低減しても、基板間隙の均一性のよい装置を提供する。

【解決手段】 一対の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一対の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一対の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周シール材とを形成し、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、前記一対の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下 部に平坦化層を形成する工程と、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有するものとして構成される。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一対の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一対の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周シール材とを形成し、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、前記一対の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下部に平坦化層を形成する工程と、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 前記個別シール材と前記周辺シール材は共に前記間隙部材を含まず、前記間隙部材は前記平坦化層上に形成され、この間隙部材によって前記一対の基板間の間隙が規定されるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】 前記間隙部材は、前記各個別シール材で囲まれた領域のほか、前記外周シール材で囲まれた領域にも形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 前記一対の絶縁性基板を貼り合わせる際に、両者間に仮止め用樹脂を塗布して位置合わせし、その後固定することにより、貼り合わせるようにしたことを特徴とする請求項1乃至3の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 前記仮止め用樹脂を塗布する領域においても、予め前記平坦化層を除去する工程を有することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 前記仮止め用樹脂は、前記外周シール部材のさらに外側に塗布するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 前記個別シール材の形成の後又は前に、前記一対の基板間の導通を達成する導電部材を塗布する工程を有することを特徴とする請求項1乃至6の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 前記一対の基板の貼り合わせ後、基板を薄くする工程の前に、これらの基板間の外周部を封止材で封止する工程を有することを特徴とする請求項1乃至7の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 前記個々の液晶表示素子に分離した後、これらの各液晶表示素子の少なくとも一方の絶縁性基板上にマイクロレンズ基板を装着する工程を有することを特徴とする請求項1乃至8の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項10】 前記絶縁性基板としてガラス基板を用いることを特徴とする請求項1乃至9の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置の製造方法に係り、特に表示パネルの軽量化やマイクロレンズ等の光学素子基板を装着して高輝度化を達成するようにした液晶表示装置の製造方法に関する。

10 【0002】

【従来の技術】 近年、高密度且つ大容量でありながら、高機能で更に高精細を得ることのできる平面表示装置の実用化が図られている。これらの平面表示装置のうち、隣接する画素電極間にクロストークがなく、高コントラスト表示が得られると共に、透過型表示が可能であり、且つ、大画面化も容易である等の理由から、TFTを制御装置として備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置が多用されている。

【0003】 このような液晶表示装置に用いるアクティブマトリクス基板としては、従来、駆動素子として、アモルファスシリコン薄膜トランジスタ（以下a-SiTFTと称する）を用いたものと、ポリシリコン薄膜トランジスタ（以下p-SiTFTと称する）を用いたものが開発され製品化されている。これらのうち、p-SiTFTは、p-SiTFT中の電子の移動度が高く、a-SiTFTに比し、駆動素子のサイズを小型化でき、画素電極の開口率向上を計れると共に、その駆動回路がアクティブマトリクス基板上に一体的に形成可能なものである。従って、駆動用のIC等が不要となり、その実装工程も省力化でき、ひいては装置の低コスト化が実現でき、その開発が促進されている。そして、このようなTFT技術を用いて、高精細な液晶表示装置を作成し、投射レンズを用いて拡大投影することで、容易に大画面ディスプレイが達成できる。このような液晶表示装置を用いて、フロント型のデータプロジェクタやリア型のプロジェクションTVなどが開発されている。

【0004】 このような、投射型液晶表示装置では、プロジェクタ装置のサイズ・重量・コストの低減が要求されており、これに応じるために、液晶表示装置の小型化が望まれている。また、画面を明るくするために液晶表示装置の開口率の改善に加えて、高輝度・高パワーの光源を用いたり、光学系効率を向上させることも行われている。そして、液晶パネルのサイズを小さくしつつ高精細化を進めようとするとも開口率が小さくなる。このため、マイクロレンズアレイ基板を用いて入射光を開口部に集光させることで、実効的に開口率を改善することが進められている。さらに、プロジェクタ装置のコスト低減の観点から、カラーフィルターを用いた3板式のものに代えて、マイクロレンズと3枚のダイクロイックミラーを用いた単板式のものも注目されてきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなマイクロレンズを用いた装置において、高輝度化を達成するためには、画素サイズが小さくなるにつれて、レンズ特性との関係から、マイクロレンズを装着する入射側のガラス基板を薄くすることが必要となってきた。この場合、当初は薄いガラス基板で液晶セルを形成することも出来たが、次第に基板厚が薄くなるにつれて、直接薄いガラス基板を用いて液晶セル（液晶表示板）を形成することが難しくなってきた。また、コスト的にみると、大板としてのガラス基板上に複数個の表示装置を形成し、これらの装置の複数個取りによりコストを低減することが必要である。このコスト低減の観点からは、先ず一対のガラス基板を対向させ、これらのうちの少なくとも一方のガラス基板を薄くする製造方法が有効と考えられるようになってきた。従来、各装置区画を囲むシール材と、これら全体を囲む外周シール材を介して一対のガラス基板を対向させ、これらのガラス基板の外面をエッチングする方法が知られている（特開平5-249422号公報）。また、7セグメント電極構成の非常に簡単な液晶表示装置として、基板間の合わせ精度を非常にラフでもよいものとし、基板間隙制御もラフでよいものとして、間隙材も使用せず、さらに対向電極側の電気的接続も個々の装置に分離された後に外周部で行うようにしたものも知られている（特開平5-249422号公報）。

【0006】しかしながら、ポリシリコンTFTを用いた高精細なアクティブマトリクス型液晶表示装置では、ガラス基板間の合わせにある程度の精度が必要だったり、基板間隙を均一に制御する必要があったりし、さらには対向電極の接続についてはガラス張り合わせ組立時に行う必要がある。さらに、高開口率化の実現のために、ポリシリコンTFTを用いた高精細なアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、画素電極を平坦化層上に形成する技術や、従来のマイクロパル等の間隙部材による表示品位低下を抑制するために間隙部材をガラス基板上に形成する技術が用いられる。このため、各液晶表示装置を囲むシール材及びこれら全体の外周シール材領域の平坦化層の構造、仮止め材領域と外周シール材領域との位置関係及び仮止め材領域の平坦化層構造、ガラス上に形成する間隙部材の配置を、各液晶表示装置内のみならず、全体にわたって考慮することが必要となってきた。これを怠ると、一対のガラス基板の張り合わせ組立時に、基板間隙むらが発生したり、外周シール領域の細り・切れ、また基板最外周の端面封止部の穴発生等の問題が生じる。基板厚を低減する方法として化学研磨法を用いた場合には、上記穴等からエッチング液が侵入して液晶表示装置部を損傷させるという問題も発生する。また、機械研磨時には、前記基板間隙むらをなくしないと、さらに間隙むらが激しくなるという問題も生じ

る。

【0007】本発明は上記事情を鑑みてなされたもので、高品位・高信頼性及び軽量な液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、一対の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一対の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一対の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周シール材とを形成し、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、前記一対の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下部に平坦化層を形成する工程と、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有するものとして構成される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、いわゆる32個取りの中間製品としての装置を透視的に示した平面図である。この図1からわかるように、2枚の大きなガラス板が、紙面の厚さ方向に対向している。これらの2枚のガラス板間には、4隅に、仮止め材1, 1, …が設けられている。さらに、周囲全体にわたって、外周シール材2が設けられている。この外周シール材2は一箇所が開口して開口部分2aとなっている。この開口部分2aは、封止材3で封止されている。この外周シール材2の内部についてみるに、32個の各液晶表示装置（液晶表示素子）LCDは、それぞれ、個別シール材4, 4, …で囲繞されている。つまり、各個別シール材4で囲まれた部分が、いわゆる1つの液晶表示装置となる。ただし、図示の例においては、図中上下方向に並ぶ8個の液晶表示素子LCDの個別シール材4, 4, …は、一筆書き状につながったものとして構成されている。前記各液晶表示装置は、それぞれ複数の画素を有し、それらは、例えば図2に示される。これは、よく知られたものであるため、簡単に説明すれば、以下の通りである。

【0010】図2は、アクティブマトリクス型の液晶表示パネル30における1つの画素を示す。即ち、駆動素子としてp-Si TFT 31を用いる第1の電極基板であるアクティブマトリクス基板32と第2の電極基板である対向基板33との間に、ポリイミドからなる配向膜（図示せず）を介して、液晶組成物であるネマチック型液晶37が保持されるとともに液晶表示装置の入射側及び出射側の両側に偏光板（図示せず）を有している。また、対向基板33側には接着層39を介してマイクロレンズ基板34が接着されている。これは、図1の中間製

品を個別の液晶表示素子LCDに分離した後に行う。ここで、アクティブマトリクス基板32は、ガラス基板38上に形成されたp-Si TFT 31を有するが、このp-Si TFT 31は具体的には次のように形成される。

【0011】即ちガラス基板38上に、CVD法によりアモルファスシリコン（以下、a-Siと称す）膜を成膜する。この後、このa-Si膜をレーザーアニール法により多結晶シリコン（以下p-Siと称す）膜に変え、更にマトリクス状にパターニングして複数の島状の半導体層40を形成する。

【0012】ついで、各半導体層40上に、ゲート絶縁膜となる第1の絶縁層41を被覆し、更にp-Si TFT 31に走査信号を印加する走査線（図示せず）及びその一部としてのゲート電圧を印加するためのゲート電極42（走査線）を形成する。この後、半導体層40にセルフアラインにより不純物を注入してソース領域40s及びドレイン領域40dを形成する。この後、第2の絶縁層43を被覆する。

【0013】ここでp-Si TFT 31は、n-chのトランジスタで構成する。場合によっては活性層とソース・ドレイン領域40s、40dとの間に、低不純物濃度領域（n-領域）（図示せず）を形成していわゆるLDD（Lightly Doped Drain）構造とする方が望ましい。このためn-領域の不純物注入はソース・ドレイン領域とは別工程で行う。また、走査線駆動回路及び信号線駆動回路は、n-ch及びp-chのCMOS構造であることが望ましいため、ソース領域40s及びドレイン領域40d形成のための不純物注入は、n-ch及びp-chとに分けて行う。

【0014】更にp-Si TFT 31に映像信号を印加するための信号線44をパターン形成し、これを第1のコンタクトホール46を介してドレイン領域40dに接続し、さらに、信号線44と同一の材料でソース領域40sにも別の第1のコンタクトホール48で接続する。これらの上に、窒化シリコンから成る第3の絶縁層51を形成し、第2のコンタクトホール49を形成する。その上に、遮光層52を形成、パターニング後、感光性アクリル樹脂からなり平坦化層となる第4の絶縁層53を厚さ2 μ mだけ形成し、第3のコンタクトホール54を介して、前記ソース領域40sをインジウム錫酸化物（以下ITOと称する）からなる画素電極47に接続して、マトリクス状のパターン形成を行った。

【0015】このように、平坦化層を用いることで、信号線と画素電極とを異なる層に形成可能として、配線の重ね合わせが可能となり高開口率化が達成でき、アクティブマトリクス基板上の凹凸を低減することができ、エッジリバースの発生等も抑えられ、高精細な表示素子が達成できる。

【0016】次に、アクティブマトリクス基板32上に

感光性アクリル樹脂を再び用いて、今度は凸状の、例えば高さ3.8 μ mの、スペーサ柱となる間隙部材54を形成した。この間隙部材55をアクティブマトリクス基板32上の配線等の遮光層52上に配置したので、開口率を低減させることもない。さらに、従来用いられていたマイクロバル等を散布した場合には開口部のマイクロバルによる表示品位低下（特に、投射型液晶表示装置では拡大投影時に輝点のように見える）があったが、本実施例ではそのような表示品位低下が発生しないという利点がある。さらに、基板間隙むらの制御性がよく、セル厚の均一化が容易に達成できる。この間隙部材55は、各液晶表示素子LCDを囲むシール領域内だけではなく、各液晶表示素子全体を囲むシール領域内全域にも配置される。これにより、大板基板を張り合わせ時の基板厚均一化を容易に達成することができる。

【0017】また、アクティブマトリクス基板32上の画素電極47、47、…がマトリクス状に配列される各表示領域の隣接する2辺には、走査線42、42、…の引き出し線（図示せず）に接続される走査線駆動回路、及び信号線44、44、…の引き出し線（図示せず）に接続される信号線駆動回路が形成されている。

【0018】一方、対向基板33は、ガラス基板60上に、アクティブマトリクス基板32上の表示領域に対向するようにITOからなる対向電極62をマスク蒸着にて成膜・パターニングしたものである。プロジェクタ用等のカラーフィルタが不要なものは前記のように対向電極62だけを形成すればよい。

【0019】以上には大板基板上の各液晶表示素子LCDの形成工程を説明した。実際には、先に述べたように、図1のような1枚のガラス基板上に32個の液晶表示素子LCDが形成されている。そこで、図1の装置を作るに当たり、上記アクティブマトリクス基板（大板）と対向基板（大板）とを張り合わせて一対のガラス基板（大板）を作成する際に、その後に行われるガラス板厚を薄くする工程中に各液晶表示素子を防御する目的で、各液晶表示素子LCDを囲むシール材4と前記各液晶表示素子全体を囲むシール材2を形成して張り合わせることを行う。

【0020】さらには、対向基板（大板）とアクティブマトリクス基板（大板）との位置合わせ後、これらを仮止めするに当たり、例えば4隅で仮止め材1、1、…により係止する。これらのシール材2、4及び仮止め材1のうちの少なくとも各液晶表示素子LCDを囲むシール材4が、上記平坦化層である第4の絶縁層53と重なる部分におけるこの絶縁層53を除去してシールの確実化を図っている。これは、図4、図5に示される。これは後述で詳述する。このような第4の絶縁層53のシール領域の除去はITO画素電極47との第3のコンタクトホール54を形成する際に同時に除去すればよい。このように液晶37を囲むシール領域（4）の平坦化層53を

除去しないと、平坦化層としてアクリル樹脂等により構成したものを用いた場合には、シール性の信頼性的に問題がある。そこで、本実施例では、上記各液晶表示素子LCDを囲むシール材4に当接する平坦化（樹脂）層53を除去して、アクティブマトリクス基板32と対向基板62とが、平坦化層53を介することなく、シール材4でシールされるようにしている。

【0021】次に、先に簡単に述べた、平坦化層53の部分的な除去について、図1及び図3～図5を参照しながら、説明する。

【0022】図1と図3～図5との関係についてみれば、図3（a）、（b）は従来のもので、それぞれ図1のA、Bの部分における断面図であり、図4、図5は本発明のそれぞれ異なる実施例で、それぞれの（a）、（b）は図1のA、Bの部分の断面図である。

【0023】図3（a）からわかるように、従来は、対向基板33とアクティブマトリクス基板32との間の封止は、最外周が端面封止材5で封止されているほか、平坦化層53に載った前記外周シール材2で封止されている。また、図3（b）からわかるように、各液晶表示素子LCDをみると、両者間は、同じく平坦化層53上に載った個別シール材4によってシールされている。

【0024】これに対し、本発明では、図4、図5からわかるように、シール材2、4のアクティブマトリクス基板32に当接する部分における、平坦化層53を部分的に又は全体的に除去して、シール材2、4が、平坦化層53を介することなく、アクティブマトリクス基板32に当接するようにしている。つまり、図4（a）、（b）は図3（a）、（b）に対応し、それぞれ平坦化層53を部分的に除去しており、図5（a）、（b）も図3（a）、（b）に対応し、それぞれ平坦化層53を全体的に除去している。なお、平坦化層53の除去の仕方は図4（a）、（b）と図5（a）、（b）を任意に選択し、又は、組み合わせることができる。即ち、例えば、図3（a）、（b）において、（a）のみを図4（a）又は図5（a）とすることもできる。また、図4（a）と図5（b）の組み合わせとしたり、図5（a）と図4（b）の組み合わせの態様とすることもできる。

【0025】次に、以上のことを踏まえつつ、ガラス組立工程を説明する。

【0026】アクティブマトリクス基板32と対向基板33にポリイミドからなる配向膜を塗布・焼成する工程、その後のラビングによる配向処理をする工程、前記各液晶表示素子LCDを囲む個別シール材4と前記液晶表示装置全体を囲む外周シール材2を塗布・乾燥する工程、仮止め材1を大板基板の4隅に塗布する工程、前記個別シール材の塗布の前又は後に対向基板33との導通を達成する銀ペーストを塗布する工程、両基板32、33を組立・加圧封着・位置合わせ後仮止め材1をUV硬化させる工程を経ることによって一対のガラス基板を形成す

る。ここで、外周シール材2は基板端に空気抜きのための開口部を有するように形成し基板封着後に開口部封止材3で封止した。また、シール材2としては従来のガラスファイバー等の間隙材を入れないものを用い、表示領域及び外周シール内領域に配置されたアクティブマトリクス基板32上の間隙部材で基板間隙を制御するようにした。このようにすれば、図1の装置全体において、外周シール材2が図3（a）のようになっており、個別シール材4が図4（b）のようになっており、平坦化層53の高さが異なっている、基板の厚さむらを低減することができる。そして、基板の4隅の仮止め材1の周辺では、ギャップが大きくなるため外周シール材2は仮止め材1よりも基板の内側に形成している。これは、仮止め材1の周辺ではギャップが大きくなるために、外周シール材2を仮止め材1の外側に形成すると、シールのつづれが小さくなりシール切れ等が生じるためである。さらに、一対のガラス基板の外周端部を、全体的には3重の封止となるように、端面封止材5で全周封止した。この端面封止に関していうと、以下に用いる化学研磨法では、この封止材5やシール材2、4に穴が空いていると、エッチング液が侵入してきて液晶表示素子LCDが駄目になる可能性があることから、入念に形成しておくことが望ましい。

【0027】次に、この一対のガラス基板のうちの対向基板33側のガラス板厚を化学研磨法で0.7mmから0.38mmまで薄くした。アクティブマトリクス基板32側も同様に化学研磨してもよいが、プラスチック保護シートを貼って化学研磨することにより、対向基板33のみを薄くすることができる。

【0028】次に、大板基板の各液晶表示素子LCDをスクライブによりカッティングして分離し、真空注入法で液晶を注入し、液晶表示素子LCDを作成した。つぎに、マイクロレンズ基板34を、紫外線硬化樹脂を介して、位置合わせ後接着固定して、マイクロレンズ搭載の投射型液晶表示装置を製作した。マイクロレンズ搭載用の液晶表示装置の場合、対向基板33の厚さ精度は、±20μm以下と非常に厳しいために、機械研磨よりも化学研磨の方が精度が出やすい。このために、上記実施例では、化学研磨を行ったが、もちろん機械研磨を含む薄板化技術を用いてもよいことは言うまでもない。

【0029】次に、第2の実施例を説明する。上記第1の実施例は、高精細な投射型液晶表示装置について説明したため、第4の絶縁層である平坦化層53の穴径が6μm以下と小さい。このために、露光器としてはステツパが必要である。さらに、感光性アクリルの感度が低いことから、画素領域もしくは液晶表示装置の領域以外、つまり上記実施例では各液晶表示素子LCDを囲む個別のシール材4のところでは同時に平坦化層53を除去したが、それ以外の例えば外周シール材2の領域や、仮止め材1の領域を別ステップで露光する必要があり、非常

に効率が悪い。なぜなら、ステッパでは同時に露光出来る液晶表示装置数は 1～2 個程度であるためである。但し、各液晶表示素子 LCD を囲む個別シール材 4 の領域のみで平坦化層を除去しただけでは、外周シール材 2 や仮止め材 1 は平坦化層 5 3 上に配置されるため、ガラス基板間のシール材の厚さが各液晶表示素子を囲む個別シール材 4 の領域と外周シール材 2 の領域とで異なるため、幾らアクティブマトリクス基板 3 2 上に形成された間隙部材で間隙厚さを制御しようとしても、液晶表示素子 LCD と外周シール材 2 や仮止め材 1 の距離をあまり近づけると、間隙むらが生じるという問題がある。これは、取り数をより増やそうとしたり、表示サイズの大きなものを、ガラス基板サイズぎりぎりに作ろうとするときに問題となる。但し、そのような表示サイズの大きい液晶表示装置では、画素サイズも大きいことから、前記第 4 の絶縁層としての平坦化層 5 3 の穴径を大きくしても開口率への影響は少ない。そこで、平坦化層 5 3 の露光をプロキシミティ露光機を用いて、大板を一括露光を行うことで、図 4 (a), (b) のように上記実施例の各液晶表示素子 LCD を囲む個別シール材 4 の領域のみだけでなく、外周シール材 2 の領域や仮止め材 1 の領域を含む領域の平坦化層 5 3 を除去することで、さらに間隙むらを発生にくくすることができる。さらに、上記の実施例では、基板の外周部の間隙がどうしても厚くなり機械研磨にはむかないという問題も解消することができる。また、一括露光の時、ガラス基板の外周部の平坦化層 5 3 も除去するのが望ましく、これにより基板端からのごみ発生防止や外周シール材 2 による封止をしやすい等のメリットがある。

【0030】また、上記実施例では平坦化層 5 3 としては、感光性アクリルからなる透明層を用いた例を説明したが、TF T を形成後、透明層のかわりに緑、青、赤からなるカラーフィルタ層を 1 色ずつ形成した後に画素電極を形成し、上記と同じように透明もしくは黒色樹脂で間隙材を形成するか、もしくは、前記のカラーフィルタ層を含む色材層を重ねて間隙部材を形成するようにしてもよい。この場合も、上記実施例と同様に外周シール材 2 の領域や仮止め材 1 と重なる部分の色材層を一括露光で除去すればよい。

【0031】上記のような大型サイズの液晶表示装置においても、基板厚を薄くすることは液晶表示装置の軽量化のために重要である。このため、軽量化の観点からは片面のみならず、両面としてのアクティブマトリクス基板及び対向基板の両側の基板の厚さを薄くする方が望ましいことは言うまでもない。

【0032】以上説明したように本発明によれば、平坦化層を有する高精細ポリシリコン TF T 液晶表示装置の応用としての、マイクロレンズ搭載の高精細投射型液晶表示装置の対向基板厚の高薄型化や、高精細大型パネルの基板厚の低減に際して、基板間隙の均一性をよくして、透過率特性ばらつきや表示むら等の表示品位低下を生じない装置を提供することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、上記のような画素電極の下に平坦化層を有する液晶表示装置、例えば、高精細ポリシリコン TF T 液晶表示装置の軽量化や、例えばマイクロレンズを搭載する高精細・高効率投射型液晶表示装置を製造するにあたり、基板厚の低減時の基板間隙むらの発生のない液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態における多面どりの大板ガラス基板状態の平面説明図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る 1 つの液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図 3】従来装置に係る外周シール材及び個別シール材の領域の断面構造を示す図である。

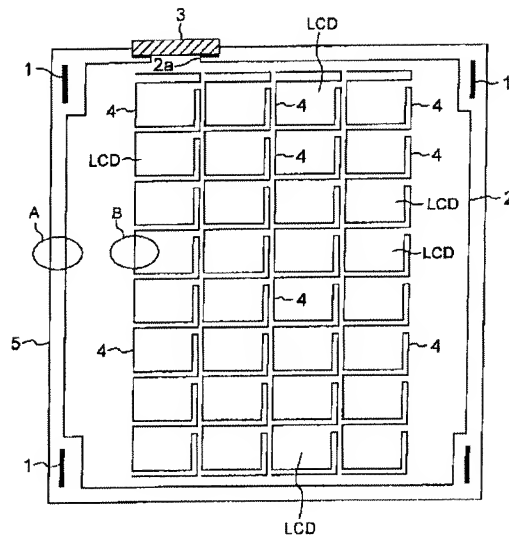
【図 4】本発明の一実施形態に係る外周シール材及び個別シール材の領域の拡大の断面構造を示す図である。

【図 5】本発明の他の実施形態に係る外周シール材及び個別シール材の領域の拡大の断面構造を示す図である。

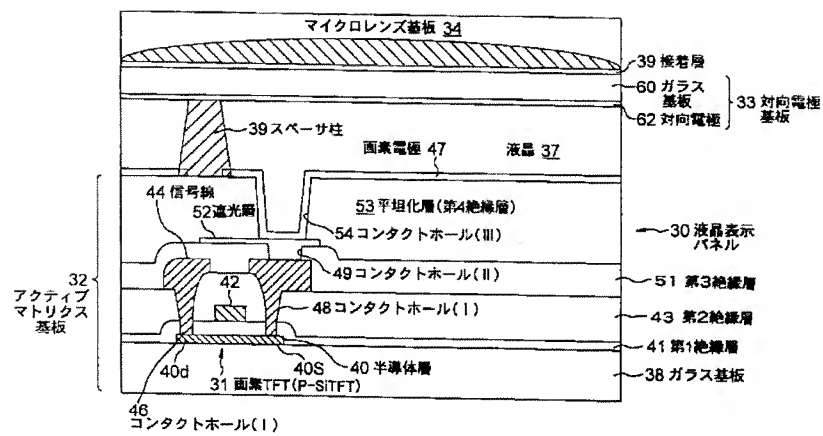
【符号の説明】

- 2, 4 シール材
- 5 端面封止材
- 3 2 マトリクス基板
- 3 3 対向基板
- 5 3 第 4 の絶縁層
- 5 5 間隙部材

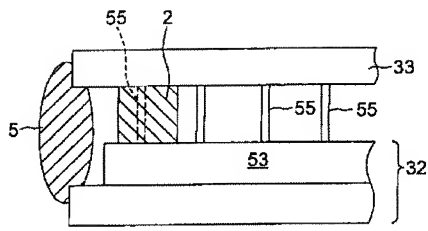
【図1】



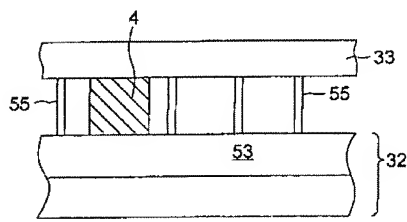
【図2】



【図3】

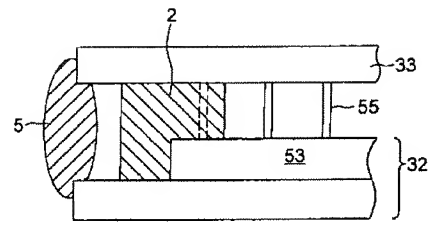


(a)

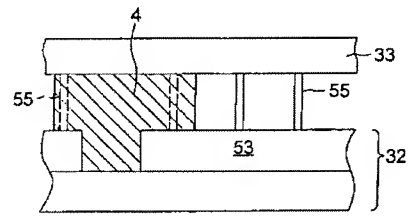


(b)

【図4】

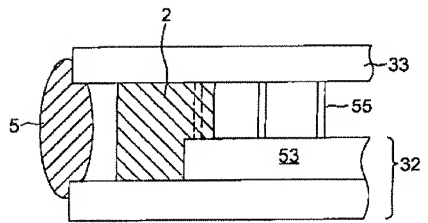


(a)

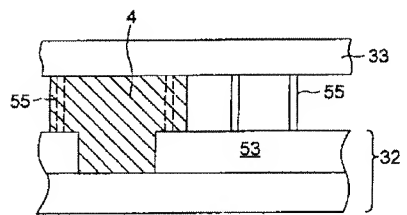


(b)

【図5】



(a)



(b)

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In forming two or more liquid crystal display components between the insulating substrates of a pair between the insulating substrates of this pair The individual sealant surrounding each of that liquid crystal display component and the periphery sealant surrounding the perimeter part of the insulating substrate of this pair are formed. In the manufacture approach of the liquid crystal display makes thin thickness of one [at least] substrate of the insulating substrates of said pair, and it was made to separate for every account liquid crystal display component of back to front of the The process which forms a flattening layer in the lower part of the pixel electrode of the pixel electrode side substrate of the insulating substrates of said pair, The process which forms the gap member which specifies the gap between these substrates on one [at least] substrate of the insulating substrates of said pair, The manufacture approach of the liquid crystal display component characterized by having the process which removes beforehand said flattening layer in the field which laps at least with one side of said individual sealant and said circumference sealant.

[Claim 2] For said gap member, said individual sealant and said circumference sealant are the manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 1 characterized by being formed on said flattening layer and specifying the gap between the substrates of said pair by this gap member including said neither of gap member.

[Claim 3] Said gap member is the manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 1 or 2 characterized by making it form also in the field surrounded by said periphery sealant besides the field surrounded by the sealant according to each [said].

[Claim 4] The manufacture approach of claim 1 characterized by making it stick by facing sticking the insulating substrate of said pair, applying and carrying out alignment of the resin for [tacking], and fixing after that among both thru/or the liquid crystal display component one publication of three.

[Claim 5] The manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 4 characterized by having the process which removes said flattening layer beforehand also in the field which applies said resin for [tacking].

[Claim 6] Said resin for [tacking] is the manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 4 or 5 characterized by making it apply outside at the pan of said periphery seal member.

[Claim 7] The rear stirrup of formation of said individual sealant is the manufacture approach of claim 1 characterized by having the process which applies in front the conductive member which attains the flow

between the substrates of said pair thru/or the liquid crystal display component one publication of six.

[Claim 8] The manufacture approach of claim 1 characterized by having the process which closes the periphery section between these substrates with a sealing agent before the process which makes a substrate thin after the lamination of the substrate of said pair thru/or the liquid crystal display component one publication of seven.

[Claim 9] The manufacture approach of claim 1 characterized by having the process which equips with a micro-lens substrate on one [at least] insulating substrate of each of these liquid crystal display components after separating into said each liquid crystal display component thru/or the liquid crystal display component one publication of eight.

[Claim 10] The manufacture approach of claim 1 characterized by using a glass substrate as said insulating substrate thru/or the liquid crystal display component one publication of nine.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a liquid crystal display of starting the manufacture approach of a liquid crystal display, especially equipping with optical element substrates, such as lightweight-izing of a display panel, and a micro lens, and having attained high brightness-ization.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, though it is high density and large capacity, it is highly efficient and utilization of a flat-surface display which can obtain a high definition further is attained. while there is no cross talk in the pixel inter-electrode which adjoins among these flat-surface displays and a high contrast display is obtained, a transparency mold display is possible and big-screen-izing is also easy -- etc. -- the active matrix liquid crystal display equipped with TFT as a control device is used abundantly from the reason.

[0003] The thing were using as a bitter taste tee BUMATO risk substrate used for such a liquid crystal display, and using the amorphous silicon thin film transistor (a-SiTFT is called below) as a driver element and the thing using a polish recon thin film transistor (p-SiTFT is called below) are developed and produced commercially conventionally. Among these, the drive circuit can form it in one on a active-matrix substrate while the mobility of p-SiTFT of the electron in p-SiTFT can be high, being able to compare it with a-SiTFT, being able to miniaturize the size of a driver element and being able to measure the improvement in a numerical aperture of a pixel electrode. Therefore, IC for a drive etc. can become unnecessary, and the mounting process can also be saved labor, as a result low cost-ization of equipment can be realized, and the development is promoted. And using such a TFT technique, a high definition liquid crystal display is created and a big screen display can be easily attained by carrying out expansion projection using a projector lens. The data projector of a front mold, pro JIESHON TV of a rear mold, etc. are developed using such a liquid crystal display.

[0004] In such a projection mold liquid crystal display, reduction of the size, weight, and cost of projector

equipment is demanded, and in order to respond to this, a miniaturization of a liquid crystal display is desired. Moreover, in order to make a screen bright, in addition to the improvement of the numerical aperture of a liquid crystal display, the light source of high brightness and high power is used, or raising optical-system effectiveness is also performed. And a numerical aperture will become small if it is going to advance highly minute-ization, making size of a liquid crystal panel small. For this reason, improving a numerical aperture effectually is advanced by making opening condense incident light using a micro-lens array substrate. Furthermore, from a viewpoint of the cost reduction of projector equipment, it replaces with the thing of 3 plate type using a color filter, and the thing of the veneer type using a micro lens and the dichroic mirror of three sheets has also attracted attention.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the equipment using the above micro lenses, it is necessary to make thin the glass substrate by the side of the incidence equipped with a micro lens also from relation with a lens property as pixel size becomes small, in order to attain high brightness-ization. In this case, it is becoming difficult to form a liquid crystal cell (liquid crystal display panel) using a directly thin glass substrate as substrate thickness becomes thin gradually, although the liquid crystal cell was also able to be formed with the thin glass substrate at the beginning. Moreover, if it sees in cost, two or more displays are formed on the glass substrate as Oita, and the thing of these equipments for which much costs are reduced by picking is required for it. The glass substrate of a pair is made to counter first from a viewpoint of this cost reduction, and it has come to be thought that the manufacture approach which makes thin one [at least] glass substrate of these is effective. Conventionally, the glass substrate of a pair is made to counter through the sealant surrounding each equipment partition, and the periphery sealant surrounding these whole, and the approach of etching the external surface of these glass substrates is learned (JP,5-249422,A). Moreover, what was made to perform doubling precision between substrates in the periphery section after the rough should be very sufficient, gap material did not use substrate gap control as a rough and good thing, either but the electrical installation by the side of a counterelectrode was also further divided into each equipment is known as a very easy liquid crystal display of 7 segment electrode configurations (JP,5-249422,A).

[0006] However, a certain amount of precision needs to be required for doubling between glass substrates, or it is necessary to control a substrate gap by the high definition active matrix liquid crystal display using poly-Si TFT to homogeneity, and to carry out about connection of a counterelectrode further at the time of glass lamination assembly. Furthermore, the technique which forms a pixel electrode on a flattening layer in the high definition active matrix liquid crystal display which used poly-Si TFT for implementation of a raise in a numerical aperture, and the technique which forms a gap member on a glass substrate in order to control the display degradation by gap members, such as the conventional micro pearl, are used. For this reason, it has been necessary to take into consideration arrangement of the gap member formed on the structure of the flattening layer of the sealant surrounding each liquid crystal display, and the periphery sealant field of these whole, the physical relationship of a tacking material field and a periphery sealant field and the flattening layer structure of a tacking material field, and glass not only over the inside of each liquid crystal display but over the whole. If this is neglected, at the time of the lamination assembly of the glass substrate of a pair, substrate gap unevenness occurs, or a periphery seal field will become thin, and it will - Go out, and problems, such as hole generating of the end-face closure section of the substrate outermost periphery,

will arise. When chemical polishing is used as an approach of reducing substrate thickness, the problem of an etching reagent invading from the above-mentioned hole etc., and damaging the liquid crystal display section is also generated. Moreover, at the time of mechanical polishing, if said substrate gap unevenness is not abolished, the problem that gap unevenness becomes intense further will also be produced.

[0007] This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the manufacture approach of high definition, high-reliability, and a lightweight liquid crystal display.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In this invention forming two or more liquid crystal display components between the insulating substrates of a pair Between the insulating substrates of this pair, the individual sealant surrounding each of that liquid crystal display component and the periphery sealant surrounding the perimeter part of the insulating substrate of this pair are formed. In the manufacture approach of the liquid crystal display makes thin thickness of one [at least] substrate of the insulating substrates of said pair, and it was made to separate for every account liquid crystal display component of back to front of the The process which forms a flattening layer in the lower part of the pixel electrode of the pixel electrode side substrate of the insulating substrates of said pair, The process which forms the gap member which specifies the gap between these substrates on one [at least] substrate of the insulating substrates of said pair, It is constituted as what has the process which removes beforehand said flattening layer in the field which laps at least with one side of said individual sealant and said circumference sealant.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained. Drawing 1 is the top view having shown the equipment as the so-called intermediate product of 32-piece picking in fluoroscopy. The big glass plate of two sheets has countered in the thickness direction of space so that this drawing 1 may show. Among these glass plates of two sheets, the tacking material 1 and 1 and -- are prepared in four corners. Furthermore, it migrates to the whole perimeter and the periphery sealant 2 is formed. One place carries out opening of this periphery sealant 2, and it has become opening partial 2a. The closure of this opening partial 2a is carried out with the sealing agent 3. Each 32 liquid crystal display (liquid crystal display component) LCD is surrounded by seeing about the interior of this periphery sealant 2 by the individual sealants 4 and 4 and --, respectively. That is, the part surrounded by the sealant 4 according to each becomes one so-called liquid crystal display. However, in the example of illustration, the individual sealants 4 and 4 of eight liquid crystal display components LCD on a par with drawing Nakagami down and -- are constituted as what was connected in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper. Said each liquid crystal display has two or more pixels, respectively, and they are shown in drawing 2 . Since this is known well, if it explains briefly, it will be as follows.

[0010] Drawing 2 shows one pixel in the liquid crystal display panel 30 of a active-matrix mold. That is, through the orientation film (not shown) which consists of polyimide between the active-matrix substrate 32 which is the 1st electrode substrate using p-SiTFT31 as a driver element, and the opposite substrate 33 which is the 2nd electrode substrate, while the nematic mold liquid crystal 37 which is a liquid crystal constituent is held, it has the polarizing plate (not shown) on both sides by the side of the incidence of a liquid crystal display, and outgoing radiation. Moreover, the micro-lens substrate 34 has

pasted the opposite substrate 33 side through the glue line 39. This is performed after dividing the intermediate product of drawing 1 into the liquid crystal display component LCD according to individual. Here, although the active-matrix substrate 32 has p-SiTFT31 formed on the glass substrate 38, this p-SiTFT31 is specifically formed as follows.

[0011] That is, on a glass substrate 38, the amorphous silicon (a-Si is called hereafter) film is formed with a CVD method. Then, this a-Si film is changed into the polycrystalline silicon (p-Si is called below) film by the laser annealing method, patterning is further carried out to the shape of a matrix, and two or more island-shape semi-conductor layers 40 are formed.

[0012] Subsequently, on each semi-conductor layer 40, the 1st insulating layer 41 used as gate dielectric film is covered, and the gate electrode 42 (scanning line) for impressing the gate voltage as the scanning line (not shown) which impresses a scan signal to p-SiTFT31 further, and its part is formed. Then, an impurity is injected into the semi-conductor layer 40 by the self aryne, and 40s of source fields and 40d of drain fields are formed. Then, the 2nd insulating layer 43 is covered.

[0013] p-SiTFT31 consists of transistors of n-ch here. It is more desirable to form a low high-impurity-concentration field (n-field) (not shown) between a barrier layer and the source drain fields 40s and 40d depending on the case, and to consider as the so-called LDD (Lightly Doped Drain) structure. For this reason, impurity impregnation of n-field is performed at another process with a source drain field. Moreover, since it is desirable that it is the CMOS structure of n-ch and p-ch as for a scanning-line drive circuit and a signal-line drive circuit, the impurity impregnation for 40s of source fields and 40d formation of drain fields is divided into n-ch and p-ch, and is performed.

[0014] Pattern formation of the signal line 44 for furthermore impressing a video signal to p-SiTFT31 is carried out, this is connected to 40d of drain fields through the 1st contact hole 46, and it connects also with 40s of source fields with the still more nearly same ingredient as a signal line 44 in 1st another contact hole 48. On these, the 3rd insulating layer 51 which consists of silicon nitride is formed, and the 2nd contact hole 49 is formed. 2 micrometers only in thickness formed the 4th insulating layer 53 which moreover consists the protection-from-light layer 52 after formation and patterning and of photosensitive acrylic resin, and turns into a flattening layer, 40s of said source fields was connected to the pixel electrode 47 which consists of an indium stannic acid ghost (Following ITO is called) through the 3rd contact hole 54, and matrix-like pattern formation was performed.

[0015] Thus, by using a flattening layer, the superposition of wiring becomes possible as formation in a layer which is different in a signal line and a pixel electrode being possible, high numerical aperture-ization can be attained, the irregularity on a active-matrix substrate can be reduced, generating of edge reverse etc. is suppressed, and a high definition display device can be attained.

[0016] Next, photosensitive acrylic resin was again used on the active-matrix substrate 32, and the gap member 54 used as a spacer column with a convex of 3.8 micrometers, for example, height, was formed this time. Since this gap member 55 has been arranged on the protection-from-light layers 52, such as wiring on the active-matrix substrate 32, a numerical aperture is not reduced. Furthermore, although there was display degradation (it is visible like the luminescent spot with a projection mold liquid crystal display especially at the time of expansion projection) by the micro bar of opening when the micro bar used conventionally was sprinkled, there is an advantage that such display degradation does not occur, in this example. Furthermore, the controllability of substrate gap unevenness is good and equalization of cel thickness can attain easily. This gap member 55 is arranged also throughout the inside of the seal

field not only surrounding the inside of the seal field surrounding each liquid crystal display component LCD but each whole liquid crystal display component. Thereby, substrate thickness equalization at the time of lamination can be easily attained for the Oita substrate.

[0017] Moreover, the scanning lines 42 and 42, the scanning-line drive circuit of -- connected to an outgoing line (not shown) and signal lines 44 and 44, and the signal-line drive circuit of -- connected to an outgoing line (not shown) are formed in two sides which each viewing area by which the pixel electrodes 47 and 47 on the active-matrix substrate 32 and -- are arranged in the shape of a matrix adjoins.

[0018] On the other hand, the opposite substrate 33 carries out the counterelectrode 62 which consists of ITO so that it may counter on a glass substrate 60 at the viewing area on the active-matrix substrate 32 membrane formation and patterning by mask vacuum evaporation. What has the unnecessary color filters for projectors etc. should form only a counterelectrode 62 as mentioned above.

[0019] Above, the formation process of each liquid crystal display component LCD on the Oita substrate was explained. In fact, as stated previously, 32 liquid crystal display components LCD are formed on one glass substrate like drawing 1 . Then, in case in making the equipment of drawing 1 the above-mentioned active-matrix substrate (Oita) and an opposite substrate (Oita) are made to rival and the glass substrate (Oita) of a pair is created, it performs forming the sealant 4 surrounding each liquid crystal display component LCD, and the sealant 2 surrounding said each whole liquid crystal display component, and making them rival for the purpose which makes thin glass plate thickness performed after that and which defends each liquid crystal display component in process.

[0020] furthermore, after the alignment of an opposite substrate (Oita) and a bitter taste tee BUMATO risk substrate (Oita) and these -- eye tacking -- it hits carrying out, for example, stops by the tacking material 1 and 1 and -- in four corners. The sealant 4 of these sealants 2 and 4 and the tacking material 1 which surrounds each liquid crystal display component LCD at least removes this insulating layer 53 in the part which laps with the 4th insulating layer 53 which is the above-mentioned flattening layer, and is attaining certain-ization of a seal. This is shown in drawing 4 and drawing 5 . This explains in full detail as the back. What is necessary is just to remove it to coincidence, in case removal of the seal field of such 4th insulating layer 53 forms the 3rd contact hole 54 with the ITO pixel electrode 47. Thus, when the flattening layer 53 of the seal field (4) surrounding liquid crystal 37 was not removed and what was constituted with acrylic resin etc. as a flattening layer is used, there is a problem like dependability of seal nature. So, at this example, the flattening (resin) layer 53 which contacts the sealant 4 surrounding each above-mentioned liquid crystal display component LCD is removed, and the seal of the active-matrix substrate 32 and the opposite substrate 62 is made to be carried out by the sealant 4 through the flattening layer 53.

[0021] Next, partial removal of the flattening layer 53 described briefly previously is explained, referring to drawing 1 and drawing 3 - drawing 5 .

[0022] If it sees about the relation between drawing 1 , and drawing 3 - drawing 5 , drawing 3 (a) and (b) will be the conventional things, it will be a sectional view in the parts of A of drawing 1 , and B, respectively, drawing 4 and drawing 5 will be the examples from which this invention differs, respectively, and each (a) and (b) will be the sectional views of the parts of A of drawing 1 , and B.

[0023] Conventionally, the closure of the outermost periphery is carried out with the end-face sealing agent 5, and also the closure of the closure between the opposite substrate 33 and the active-matrix

substrate 32 is carried out by said periphery sealant 2 which appeared in the flattening layer 53 so that drawing 3 (a) may show. Moreover, if each liquid crystal display component LCD is seen so that drawing 3 (b) may show, the seal of between both is carried out by the individual sealant 4 which similarly appeared on the flattening layer 53.

[0024] On the other hand, partially or on the whole, he removes the flattening layer 53 in the part which contacts the active-matrix substrate 32 of sealants 2 and 4, and is trying for sealants 2 and 4 to contact the active-matrix substrate 32 through the flattening layer 53 in this invention, so that drawing 4 and drawing 5 may show. That is, drawing 4 (a) and (b) corresponded to drawing 3 (a) and (b), have removed the flattening layer 53 partially, respectively, and drawing 5 (a) and (b) corresponded to drawing 3 (a) and (b), and, on the whole, they have removed the flattening layer 53 for them, respectively. In addition, the method of removal of the flattening layer 53 can choose or combine drawing 4 (a), (b), and drawing 5 (a) and (b) with arbitration. That is, for example, in drawing 3 (a) and (b), (a) can also be made into drawing 4 (a) or drawing 5 (a). Moreover, it can consider as drawing 4 (a) and the combination of drawing 5 (b), or can also consider as the mode of the combination of drawing 5 (a) and drawing 4 (b).

[0025] Next, it explains like a glass erector, being based on the above thing.

[0026] The process which applies and calcinates the orientation film which becomes the active-matrix substrate 32 and the opposite substrate 33 from polyimide, The process which carries out orientation processing by subsequent rubbing, the process which applies and dries the individual sealant 4 surrounding said each liquid crystal display component LCD, and the periphery sealant 2 surrounding said whole liquid crystal display, The process which applies the tacking material 1 to four corners of the Oita substrate, the process to which the front stirrup of spreading of said individual sealant applies the silver paste which attains a flow with the opposite substrate 33 behind, The glass substrate of a pair is formed by passing through the process which carries out UV hardening of assembly, pressurization sealing, and the after [alignment] tacking material 1 for both the substrates 32 and 33. Here, the periphery sealant 2 was formed so that it might have opening for an air vent at a substrate edge, and it was closed with the opening sealing agent 3 after substrate sealing. Moreover, the substrate gap was controlled by the gap member on the active-matrix substrate 32 arranged to the viewing area and the field in a periphery seal using what does not put in gap material, such as conventional glass fiber, as a sealant 2. If it does in this way, in the whole equipment of drawing 1, the periphery sealant 2 has become like drawing 3 (a), the individual sealant 4 has become like drawing 4 (b), and even if the height of the flattening layer 53 differs, the thickness unevenness of a substrate can be reduced. And on the outskirts of having tacking carried out in four corners of a substrate, since a gap becomes large, the periphery sealant 2 is formed inside a substrate rather than the tacking material 1. In the circumference of the tacking section, this is for crushing of a seal to become small and for a seal piece etc. to arise, when the periphery sealant 2 is formed in the outside of the tacking material 1, since a gap becomes large. Furthermore, perimeter closure of the periphery edge of the glass substrate of a pair was carried out with the end-face sealing agent 5 so that it might become the three-fold closure on the whole. When the hole is vacant in these sealing agent 5 and sealants 2 and 4 in the chemical polishing which will be used for below if it says about this end-face closure, it is desirable to form carefully from an etching reagent invading and the liquid crystal display component LCD becoming useless.

[0027] Next, glass plate thickness by the side of the opposite substrate 33 of the glass substrates of this pair was made thin from 0.7mm to 0.38mm with chemical polishing. Although chemical polishing also of

the active-matrix substrate 32 side may be carried out similarly, only the opposite substrate 33 can be made thin by sticking and carrying out chemical polishing of the plastics protection sheet.

[0028] Next, each liquid crystal display component LCD of the Oita substrate was cut by the scribe, it dissociated, liquid crystal was poured in by the vacuum pouring-in method, and the liquid crystal display component LCD was created. Next, adhesion-after alignment immobilization of the micro-lens substrate 34 was carried out through ultraviolet-rays hardening resin, and the projection mold liquid crystal display of micro-lens loading was manufactured. In the case of the liquid crystal display for micro-lens loading, ≤ 20 micrometers or less and since the thickness precision of the opposite substrate 33 is very severe, chemical polishing tends to come [precision] out of it rather than mechanical polishing. For this reason, although chemical polishing was performed in the above-mentioned example, it cannot be overemphasized that the sheet metal-ized technique which includes mechanical polishing, of course may be used.

[0029] Next, the 2nd example is explained. Since the 1st example of the above explained the high definition projection mold liquid crystal display, its bore diameter of the flattening layer 53 which is the 4th insulating layer is as small as 6 micrometers or less. For this reason, as a photographic filter, a stepper is required. Furthermore, although the flattening layer 53 was removed to coincidence in the place of the sealant 4 according to individual which surrounds each liquid crystal display component LCD in the above-mentioned example except a pixel field or the field of a liquid crystal display that is, since the sensibility of a photosensitive acrylic was low, it is necessary to expose the other field of the periphery sealant 2 and the other field of the tacking material 1 at another step, and effectiveness is very bad. Because, in a stepper, the number of liquid crystal displays which can be exposed to coincidence is because it is about 1-2 pieces. However, only by removing a flattening layer only in the field of the individual seal 4 surrounding each liquid crystal display component LCD Since it differs in the field of the individual sealant 4 and the field of the periphery sealant 2 in which the thickness of the sealant between glass substrates surrounds each liquid crystal display component since the periphery sealant 2 and the tacking material 1 are arranged on the flattening layer 53, However it may control gap thickness unevenness by the gap member formed on the active-matrix substrate 32, when the distance of the liquid crystal display component LCD, the periphery sealant 2, or the tacking material 1 is brought not much close, there is a problem that gap unevenness arises. This poses a problem, when it is going to increase the number of picking more or is going to make the big thing of a display size just before glass substrate size. However, since pixel size is also large, even if it enlarges the bore diameter of the flattening layer 53 as said 4th insulating layer in the large liquid crystal display of such a display size, there is little effect on a numerical aperture. Then, gap unevenness can be made further hard to generate by removing the flattening layer 53 of the field which includes the field of not only the field chisel of the individual sealant 4 but the periphery sealant 2 and the field of the tacking material 1 which surround each liquid crystal display component LCD of the above-mentioned example as shown in drawing 4 (a) and (b) by performing [exposure of the flattening layer 53] one-shot exposure for Oita using a pro squeak tee exposure machine. Furthermore, in the above-mentioned example, the problem that the gap of the periphery section of a substrate becomes thick and never turns to mechanical polishing is also solvable. Moreover, at the time of one-shot exposure, it is desirable to also remove the flattening layer 53 of the periphery section of a glass substrate, and there is a merit, such as being easy to carry out prevention of contaminant generating from a substrate edge and the closure by the

periphery sealant 2 by this.

[0030] Moreover, although the above-mentioned example explained the example using the clear layer which consists of a photosensitive acrylic as a flattening layer 53 After forming TFT, a pixel electrode is formed, after forming at a time one color of color filter layers which consist of green, blue, and red instead of a clear layer. You may make it form a gap member for the color-material layer which forms gap material by transparence or black resin like the above, or contains the aforementioned color filter layer in piles. What is necessary is just to remove the color-material layer of the part which laps with the field of the periphery sealant 2, or the tacking material 1 like the above-mentioned example also in this case by one-shot exposure.

[0031] Also in the liquid crystal display of the above large-sized sizes, it is important to make substrate thickness thin because of lightweight-izing of a liquid crystal display. For this reason, it cannot be overemphasized that it is more desirable to make thin thickness of not only one side but the active-matrix substrate as both sides and the substrate of the both sides of an opposite substrate from a viewpoint of lightweight-izing.

[0032] The homogeneity of a substrate gap can be improved on the occasion of reduction of the substrate thickness of the raise in the thin shape of the opposite substrate thickness of the highly minute projection mold liquid crystal display of micro-lens loading and high definition large-sized panel as application of the highly minute poly-Si TFT liquid crystal display which has a flattening layer according to this invention as explained above, and the equipment which does not produce display degradation, such as permeability property dispersion and display unevenness, can be offered.

[0033]

[Effect of the Invention] In manufacturing the high definition and efficient projection mold liquid crystal display which carries lightweight-izing of the liquid crystal display which has a flattening layer, for example, a highly minute poly-Si TFT liquid crystal display, and a micro lens under the above pixel electrodes according to this invention, a liquid crystal display without generating of the substrate gap unevenness at the time of reduction of substrate thickness can be offered.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the flat-surface explanatory view of the Oita glass substrate condition of many beveling in 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the cross-section structure of one liquid crystal display concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the cross-section structure of the field of the periphery sealant which starts equipment conventionally, and an individual sealant.

[Drawing 4] It is drawing showing the cross-section structure of expansion of the field of the periphery sealant concerning 1 operation gestalt of this invention, and an individual sealant.

[Drawing 5] It is drawing showing the cross-section structure of expansion of the field of the periphery sealant concerning other operation gestalten of this invention, and an individual sealant.

[Description of Notations]

2 Four Sealant

5 End-Face Sealing Agent

32 Matrix Substrate

33 Opposite Substrate

53 4th Insulating Layer

55 Gap Member

[Translation done.]